

# 8

## Kenar Tetikleme

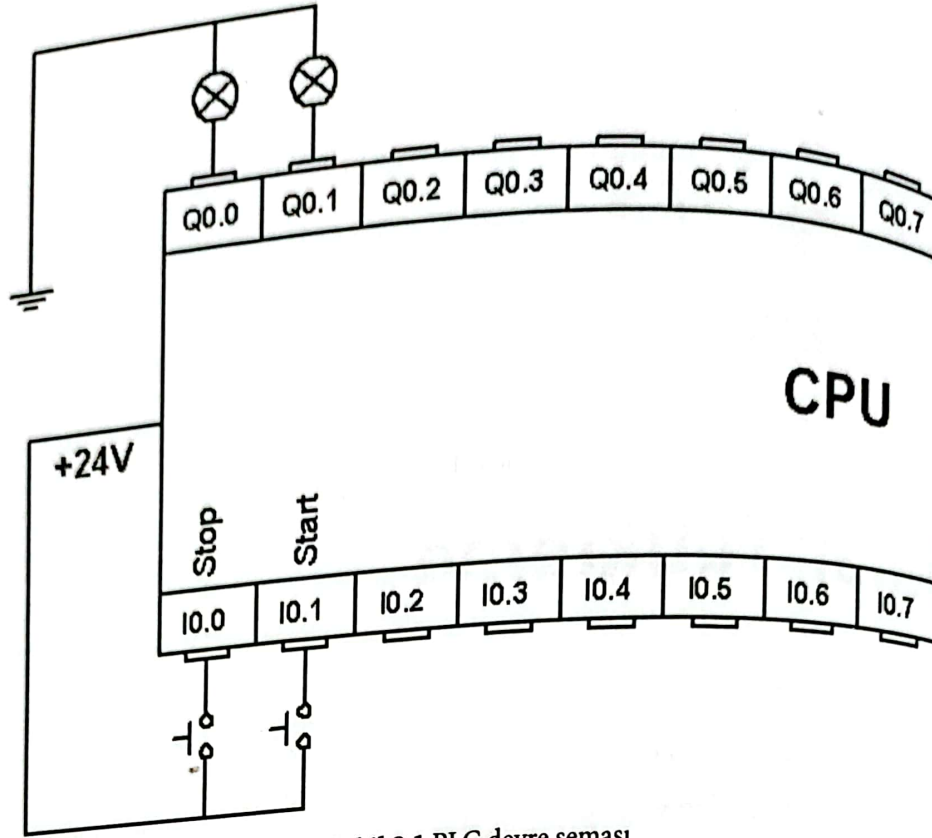
- Kenar Tetikleme Nedir?
- Pozitif Kenar Tetikleme
- Negatif Kenar Tetikleme
- Kenar Tetikleme Uygulamaları

Genelde belli bir işlemin başlatılması herhangi bir butona bastığımızda gerçekleşir. Ama bazen bazı işlemlerin butona bastığımızda değil de butondan elimizi çektiğimizde gerçekleşmesini isteriz. Kenar tetikleme işlemleri genellikle sürekli gelen sinyallerin istenmediği yerlerde tercih edilir. Örneğin Reset öncelikli bir Flip-Flop ya da Set-Reset rölesi ile çalıştırılan bir motorun Reset girişine sürekli ON sinyali geldiğinde bu motoru Start etmek imkânsızdır. Bazen bir oparandın, bazen de bir mantıksal işlemin değerinin kısa süreli olması istenir. İşte bu ve bunun gibi durumlarda kenar tetiklemeleri kullanılır.

Bu bölümde önce Pozitif ve Negatif kenar tetiklemenin ne olduğunu öğreneceğiz. Daha sonra da konuyu pekiştirmek için uygulamalar yapacağız.

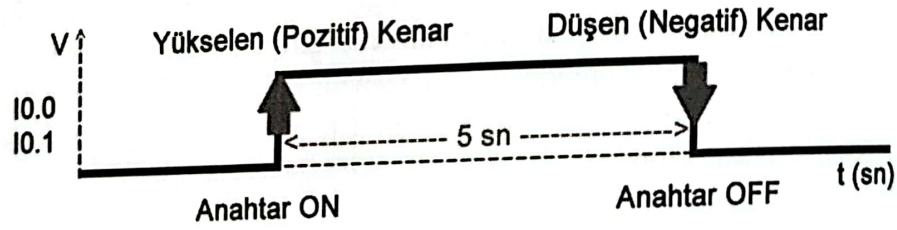
## Pozitif ve Negatif Kenar Nedir?

Aşağıdaki PLC şemasında görüldüğü gibi, I0.0 ve I0.1 adreslerine bağlı birer anahtar olduğunu düşünelim. Hatırlayacağınız gibi, anahtarlar butondan farklı olarak bırakıldıkları konumda kalırlar. Butonlar ise elinizi çektiğiniz anda eski konumlarına geri dönerler.



Şekil 8.1 PLC devre şeması



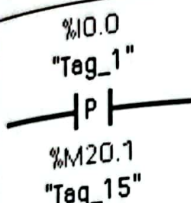
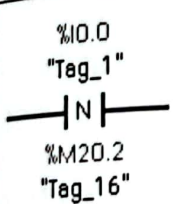
Normalde PLC girişinde kullanılan anahtar OFF konumundadır ve PLC'nin I0.0 ile I0.1 girişlerine 0VDC, yani, lojik0 sinyali uygular. Eğer anahtarın konumunu değiştirirseniz ON konumuna geçer ve I0.0 ve I0.1 girişlerine 24VDC uygular. Eğer anahtar 5 saniye ON konumunda kaldıktan sonra tekrar OFF konumuna geçerse aşağıdaki gibi bir grafik elde edilir.



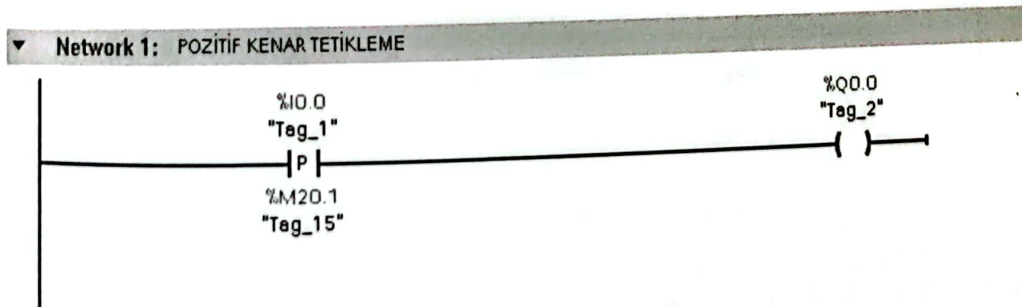
Şekil 8.2 Yükselen ve düşen kenar grafiği

Yukarıda görülen grafikte 0V→24V geçişte yükselen kenar, 24V→0V geçişte ise düşen kenar olarak adlandırılan sinyal değişiklikleri meydana gelmektedir. S7-1200 PLC'lerde bulunan yükselen kenar ve düşen kenar kontaklarını/komutlarını kullanarak bazı komutların yükselen kenarda, bazı komutların ise düşen kenarda çalışmasını sağlayabiliriz.

Siemens S7-1200 PLC'lerde bulunan yükselen kenar ve düşen kenar komutlarının LAD dilindeki görünümelerini ve açıklamalarını aşağıdaki tabloda görebilirsiniz.

LAD	Açıklama
 <p>Şekil 8.3</p>	P_TRIG (yükselen kenar tetikleme) komutu, CLK girişine gelen sinyalin her 0'dan 1'e yükselişinde sadece bir tarama için Q çıkışına enerji verir.
 <p>Şekil 8.4</p>	N_TRIG (düşen kenar tetikleme) komutu, CLK girişine gelen sinyalin her 1'den 0'a düşmesinde bir tarama için enerji Q çıkışına enerji ve verir.
 <p>Şekil 8.5</p>	P (yükselen kenar) komutu, üst tarafta belirtilen adresin sinyali her 0'dan 1'e yükselişinde sadece bir tarama için sağ tarafa enerji verir. Sağ tarafa verilen enerji durumu kontak altındaki hafızada tutulur.
 <p>Şekil 8.6</p>	N (düşen kenar) komutu, üst tarafta belirtilen adresin sinyali her 1'den 0'a düşüşte sadece bir tarama için sağ tarafa enerji verir. Sağ tarafa verilen enerji durumu kontak altındaki hafızada tutulur.

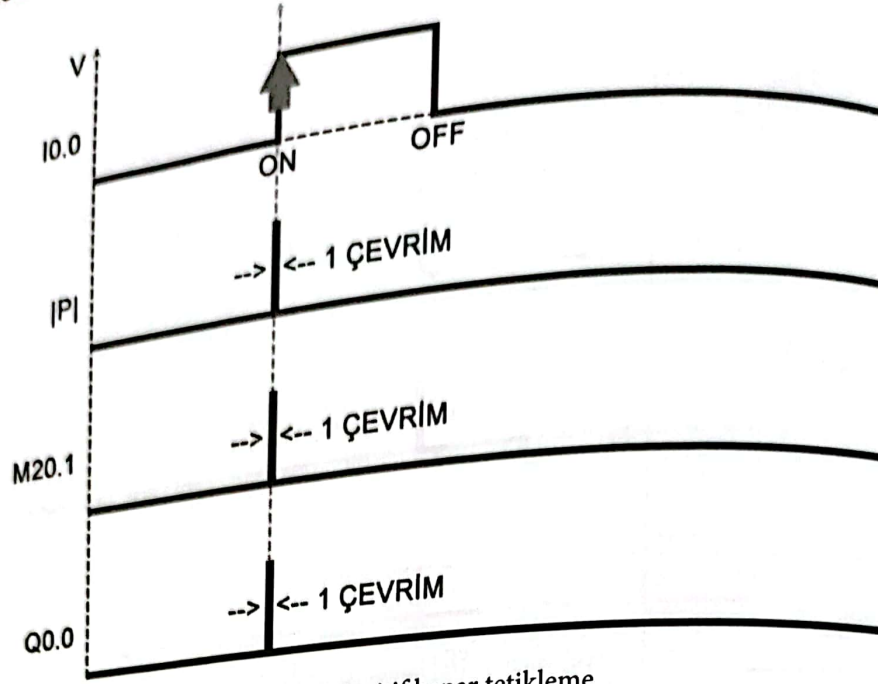
Yükselen kenar komutunun çalışma mantığını anlamak için aşağıdaki gibi bir program olduğunu düşünelim.



Şekil 8.7 Yükselen kenar için PLC programı

Yukarıdaki programı yazdıktan sonra PLC'nin I0.0 girişine bağlı olan anahtarın konumunu bir süre ON konumuna getirip tekrar OFF konumuna çekerek aşağıdaki gibi bir grafikte karşılaşırsınız.

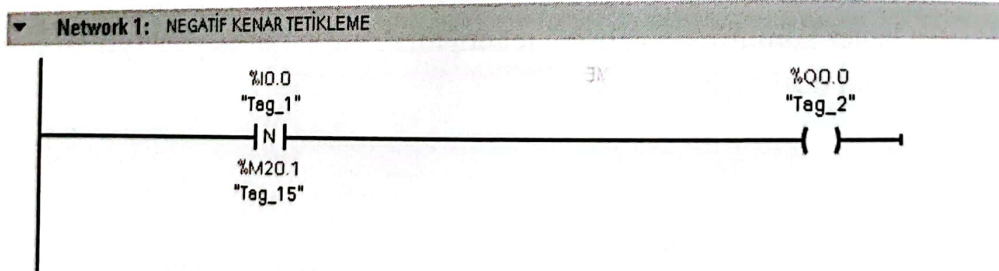




Şekil 8.8 Pozitif kenar tetikleme

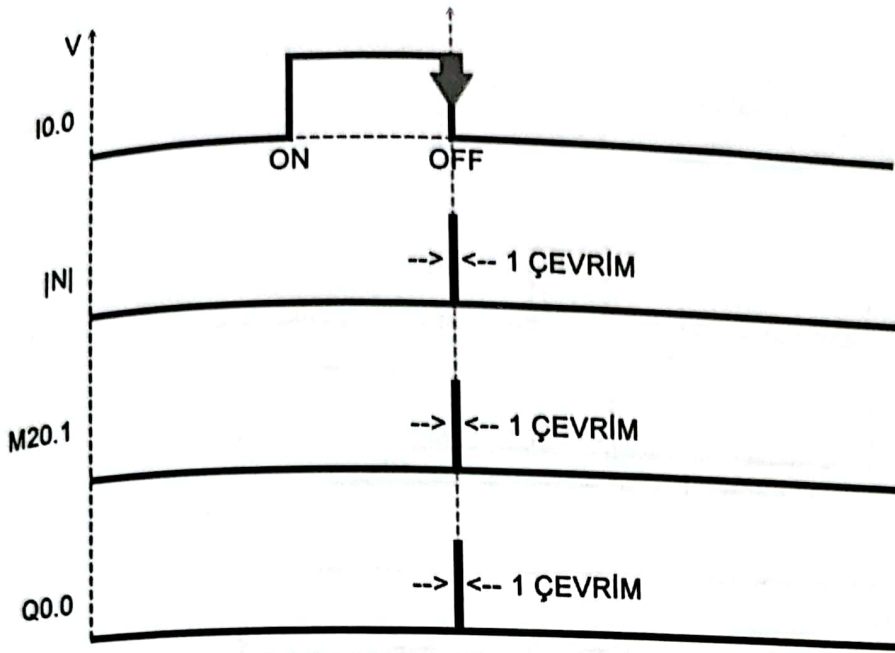
I0.0 girişine gelen sinyalin lojik0'dan lojik1 değerine yükselmesiyle |P| kontağı 1-çevrim boyunca sağındaki elemana enerji iletir. |P| kontağının enerji iletmesiyle beraber Q0.0 bobini de 1-çevrim boyunca aktifleşir. Sonuçta, yukarıdaki grafikte görüldüğü gibi, Q0.0 çıkışında 1-çevrim genişliğinde bir pals elde edilir. I0.0 girişine uygulanan sinyalin lojik1'den lojik0'a düşmesinin herhangi bir etkisi olmaz.

Düşen kenar komutunun çalışma mantığını anlamak için ise aşağıdaki gibi bir program yazabiliriz.



Şekil 8.9 Düşen kenar için PLC programı

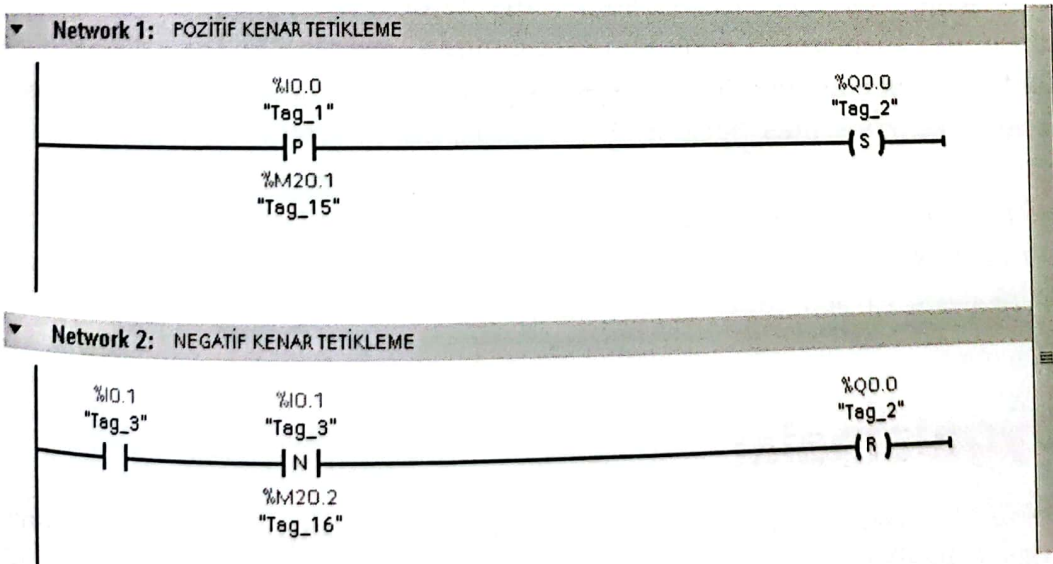
Yukarıdaki programı yazdıktan sonra PLC'nin I0.0 girişine bağlı olan anahtarın konumunu bir süre ON konumuna getirip tekrar OFF konumuna çekersek aşağıdaki gibi bir grafikte karşılaşırız.



Şekil 8.10 Negatif kenar tetikleme

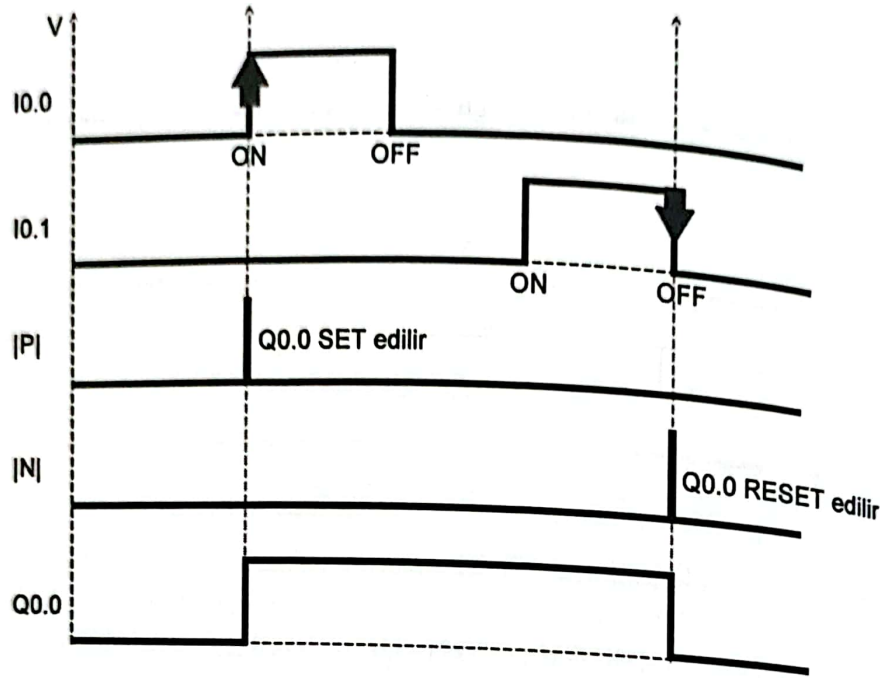
I0.0 girişine gelen sinyalin lojik0'dan lojik1 değerine yükselmesinin devreye herhangi bir etkisi yoktur. Eğer I0.0 sinyali lojik1'den lojik0 değerine düşerse 1-çevrim boyunca sağındaki elemana enerji iletir. |N| kontağının enerji iletimiyle beraber Q0.0 bobini de 1-çevrim boyunca aktifleşir. Sonuçta, yukarıdaki grafikte görüldüğü gibi, Q0.0 çıkışında 1-çevrim genişliğinde bir pals elde edilir.

Yükselen ve düşen kenar komutlarının etkisini biraz daha gözlemlemek için aşağıdaki gibi bir program yazdığımızı düşünelim. I0.0 kontağının sağında yükselen kenar, I0.1 kontağının sağında ise düşen kenar komutu bulunmaktadır. Önceki uygulamalardan farklı olarak bu programımızda SET ve RESET bobinleri bulunmaktadır.



Şekil 8.11 PLC programı

Eğer Şekil 8.1'de görülen PLC girişlerine aşağıdaki grafikte görülen I0.0 ve I0.1 sinyallerinin uygularsak, pozitif ve negatif kontaklar ile Q0.0 adresinin grafiği aşağıda ki gibi olur.



Şekil 8.12 I0.0, I0.1, P, N ve Q0.0 sinyal grafiği

Yukarıdaki grafikte görülen sinyalleri ve sinyallerin programa olan etkisini açıklamakta fayda var: I0.0 adresine bağlı olan anahtar/switch ON konumuna alındığında I0.0 kontağı kapanır ve enerji Network1'deki |P| kontağına gelir. |P| kontağı gelen enerjiyi 1 çevrim süresinde sağdaki (S) bobinine iletir. |P| kontağının (S) bobini için yeterlidir. I0.0 anahtarı OFF konumuna alındığında herhangi bir etkiyle karşılaşılmaz. I0.1 anahtarı ON konumuna alındığında gene bir etkiyle karşılaşılmaz. I0.1 kontağı OFF konumuna alınır |N| kontağı sağdaki (R) bobinine 1 çevrim süresince enerji iletir. Bu süre Q0.0 kontağının RESET edilmesi için yeterlidir.

Yukarıdaki grafiği iyice incellerseniz, |P| kontağının yükselen kenarda, |N| kontağının ise düşen kenarda 1 çevrim süresince enerji ilettiğini görebilirsiniz. Bu süreler belirli adreslerin SET veya RESET edilmesi için yeterlidir.

## Uygulamalar

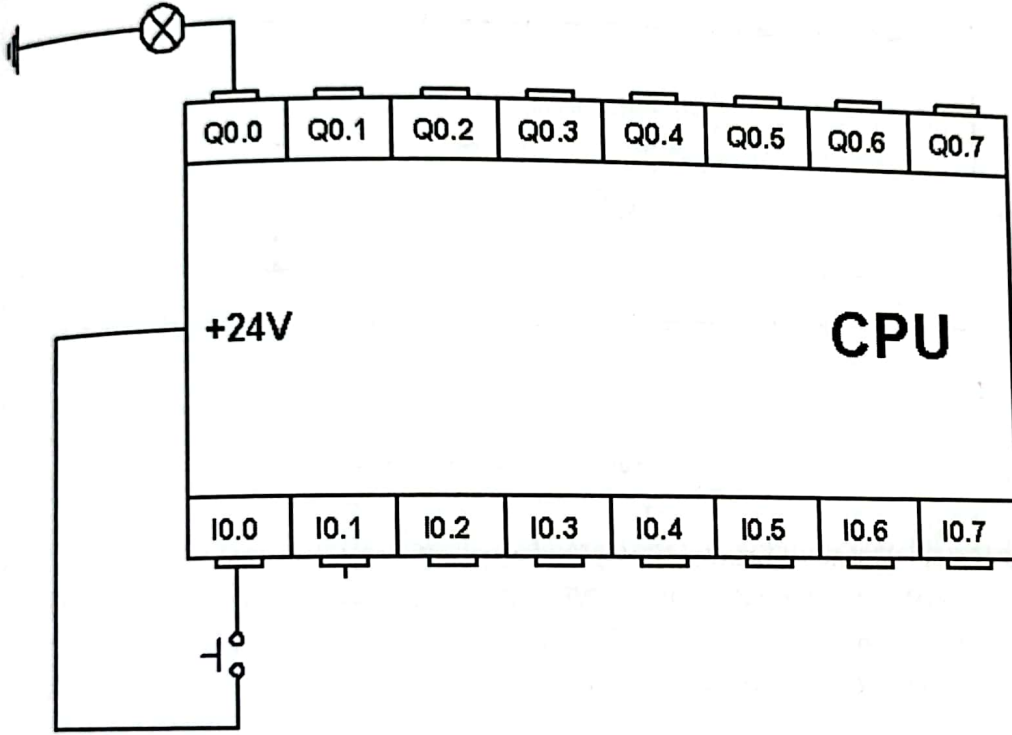
Pozitif ve Negatif yükselen kenar komutları çok basit olmasına rağmen geliştirilen uygulamalarda kritik görevler yapmakta ve bazı işlemlerin kolaylaştırılmasını sağlamaktadır. Bu bölümde yapacağımız uygulamalarla |P| ve |N| kontakların çalışma



mantığını iyice pekiştirip uygulamalarda nasıl görevler alabileceğini anlamaya çalışacağız.

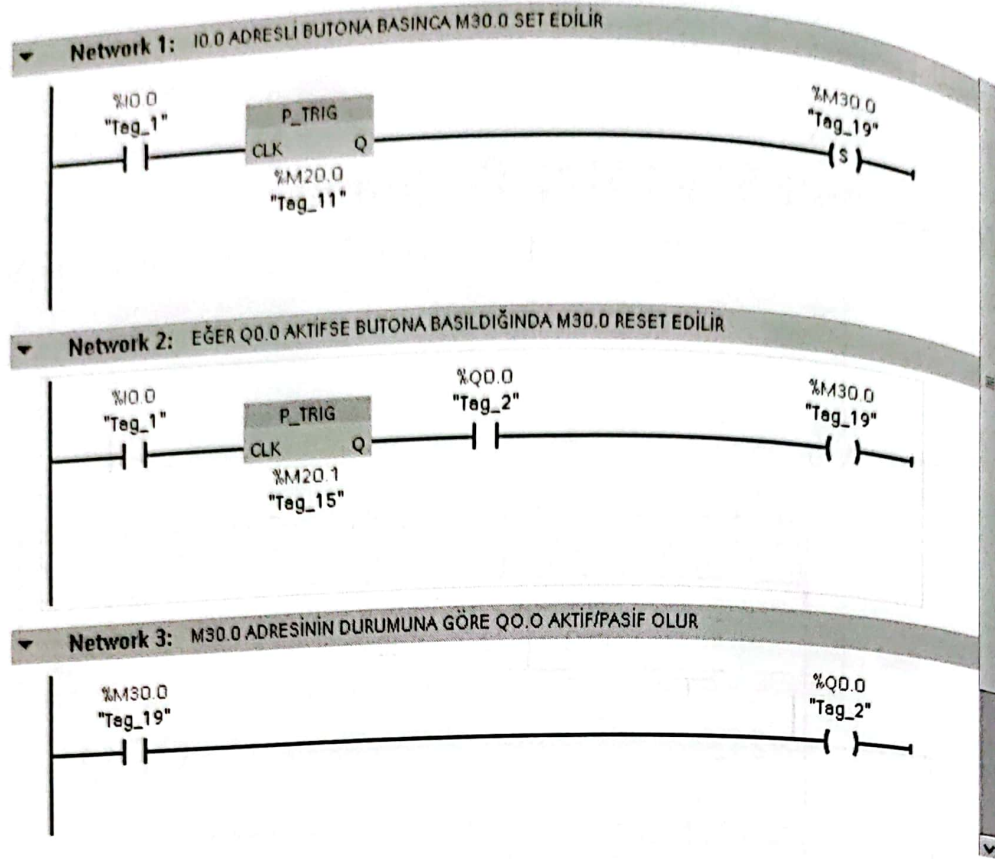
## Tek Butonla Start-Stop Programı

Bu uygulamamızda sadece bir push-buton kullanarak bir sistemi/aygıtı nasıl başlatıp durdurabileceğimizi öğreneceğiz. Uygulamada kullanacağımız PLC'nin devre şeması aşağıdaki gibidir.



Şekil 8.13 PLC devre şeması

Bu örneğimizde yükselen kenarları yakalamak, yani, düğmeye basıldığını anlamak için [P] kontağı kullanacağız. İlk basışta M20.0 adresi SET edilmekte ve bununla birlikte Network 3'teki Q0.0 adresinin aktif olması sağlanmaktadır. İkinci basışta ise M20.0 RESET edilmekte ve Q0.0 adresinin pasif olması sağlanmaktadır. Network 2'de görülen [Q0.0] kontağı RESET işleminin sadece Q0.0 adresi aktifken gerçekleşmesini sağlar; eğer Q0.0 aktifse [Q0.0] kontağı kapalıdır ve butona basıldığında yükselen kenar sinyalinin (M20.0) bobinine iletilmesini sağlar.



Şekil 8.14 PLC programı

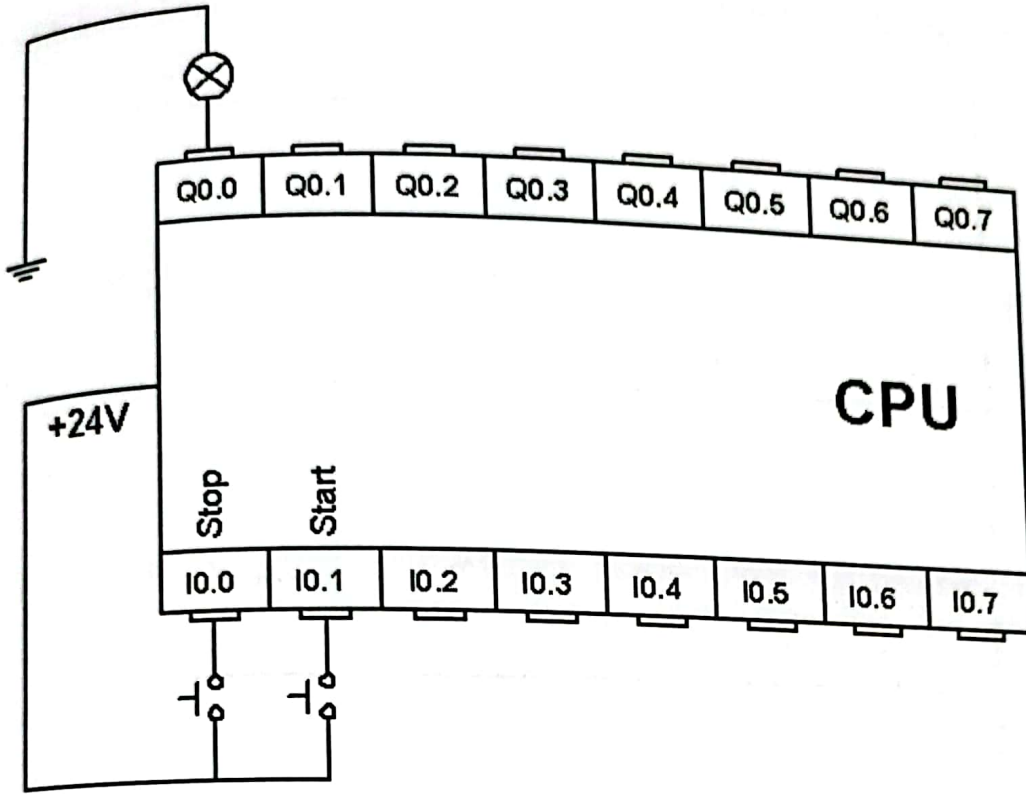
Yukarıdaki programı yazdıktan sonra **Download** komutunu kullanarak PLC'ye yükleyin. Daha sonra da **Monitor on/off** komutu ile izleme modunu aktif hale getirin. Son olarak, PLCSIM yazılımına IO.0, M20.0, M20.1 ve M30.0 kontakları ile Q0.0 bobinini ekleyerek Q0.0 adresli bobinin davranışını izleyin.

## Start-Stop İşleminin Düşen Kenarla Yapılması

Bilgisayarda bir düğmenin/nesnenin üzerine gelip farenin sol tuşuna bastığınızda herhangi bir tepki olmaz, genelde tepki elimizi tuştan kaldırdığımızda olur. Eğer bir düğmeye tıkladığınızda pişman olup tuşu bırakmazsanız komut çalışmaz. Yani, bilgisayarda komutlar düşen kenarda çalışır. Buna benzer bir mantıkla biz de **Start** ve **Stop** komutlarını düşen kenarda çalıştırmak istiyoruz. Yani, her iki komut da butona bastığımızda değil, elimizi çektiğimizde çalışacak.

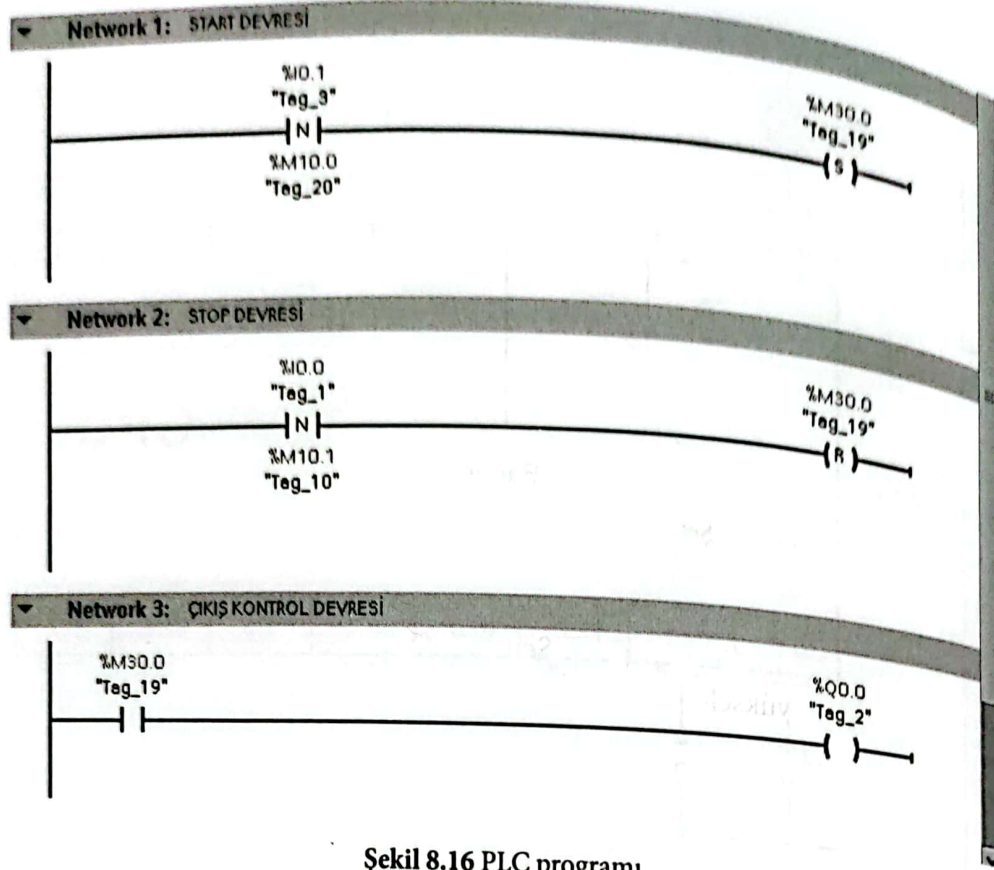
Uygulamada kullanacağımız PLC'nin devre şeması aşağıdaki gibidir.





Şekil 8.15 PLC devre şeması

Bu örneğimizde düşen kenarları yakalamak, yani, düğmenin bırakıldığını anlamak için  $|N|$  kontağı kullanacağız. I0.1 butonuna basıldığı anda I0.1 kontağı kapanır fakat  $|N|$  kontağı M20.0 adresine herhangi bir sinyal iletmez. I0.1 butonundan elinizi çektiğiniz anda, yani, giriş sinyali lojik0'a düştüğünde  $|N|$  kontağı 1 çevrim süresince sağındaki elemana lojik1 sinyali iletir. Böylece, M20.0 adresi SET edilmiş olur. Aynı işlem RESET bobini için de geçerlidir. I0.0 butonuna basıldığında değil, bırakıldığında  $|N|$  kontağı 1 çevrim süresince sağındaki elemana lojik1 sinyali iletir. Böylece, M20.0 adresi RESET edilmiş olur. M20.0 kontağının lojik durumuna göre Q0.0 adresi kontrol edilir.



Şekil 8.16 PLC programı

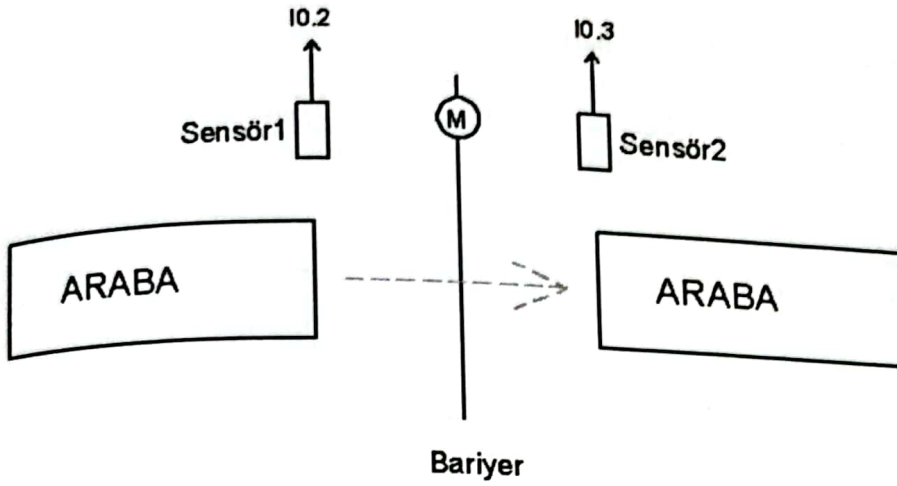
Yukarıdaki programı yazdıktan sonra **Download** komutunu kullanarak PLC'ye yükleyin. Daha sonra da **Monitor on/off** komutu ile izleme modunu aktif hale getirin. Son olarak, PLCSIM yazılımına I0.0, I0.1 kontaklarını, M10.0 ile M10.1 markerlerini ve Q0.0 bobinini ekleyerek Q0.0 bobinin davranışını izleyin.

PLC'yi RUN konumuna aldıktan sonra butonlara bastığınızda (anahtarları lojik yaptığınızda) değil, bıraktığınızda (lojik0 yaptığınızda) Q0.0 adresi aktif veya pasif olacak.

## Otopark Kapı Uygulaması

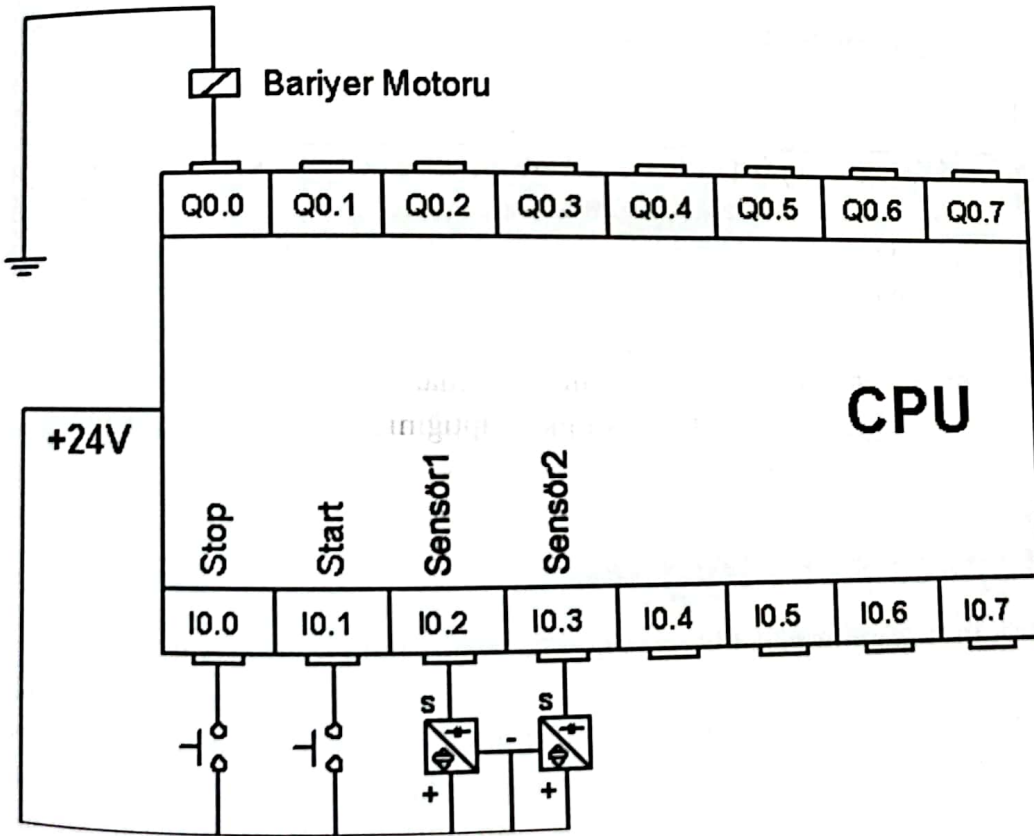
Bu örneğimizde kenar tetikleme kontaklarını kullanarak ilkel/basit bir otopark bariyer sistemi yapacağız. Otopark girişinde bulunan Sensör1 arabayı gördüğünde bariyeri kaldıracak, araba geçtikten sonra da Sensör2 arabanın geçtiğini anlayıp bariyeri indirecek.

Bariyer motorunu Q0.0 adresine bağlı bir röle kontrol etmektedir. İlk sensör I0.2 adresine, ikinci sensör de I0.3 adresine bağlıdır. Araba ve bariyer şeması aşağıdaki gibidir.



Şekil 8.17 Bariyer ve sensör yerleşimi

Yukarıdaki bariyer için kullanacağımız PLC devre şeması aşağıdaki gibidir. Q0.0 çıkışında bariyer motoru, I0.2 girişinde Sensör1, I0.3 girişinde de Sensör2 bulunmaktadır. I0.2 girişinin yükselen kenarında bariyerin kalkması, I0.3 girişinin düşen kenarında ise bariyerin inmesi planlanmaktadır.

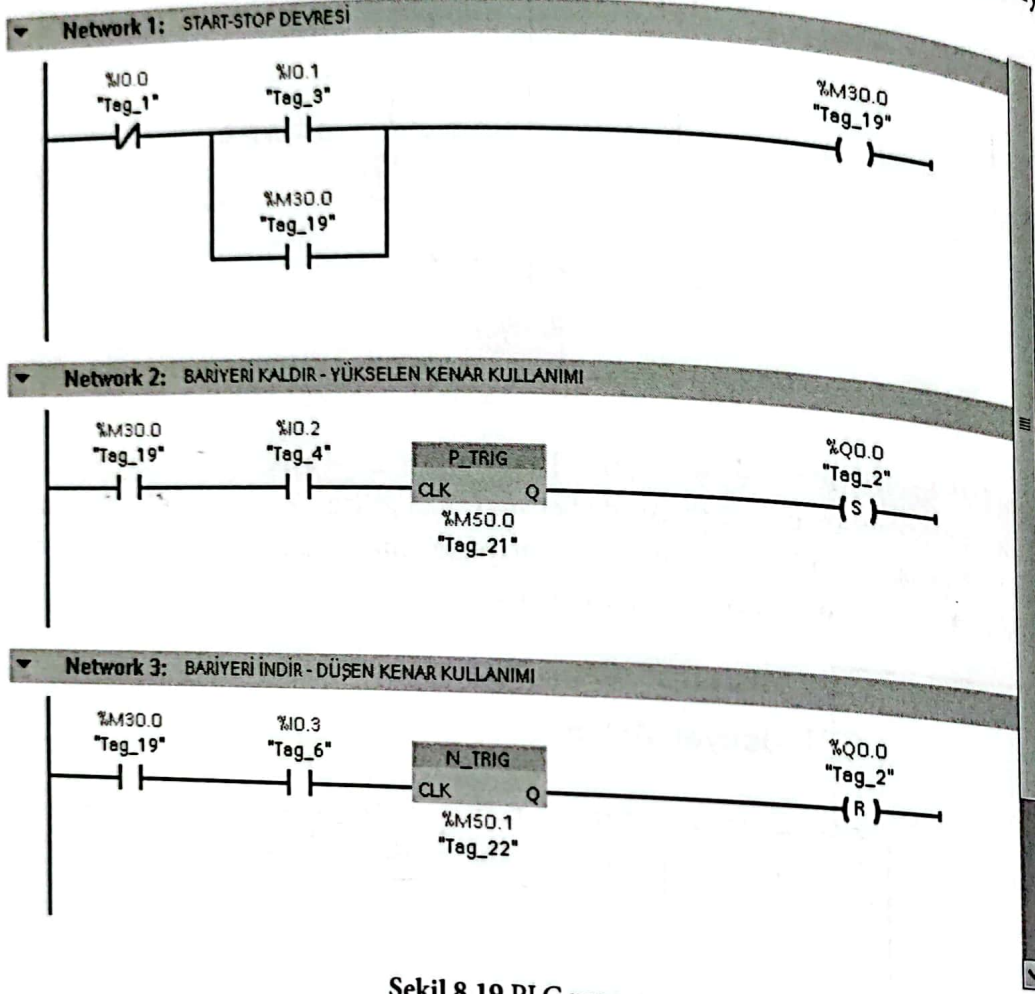


Şekil 8.18 PLC devre şeması

Araba Sensör1'in önüne geldiğinde Sensör1 lojik1 olacak ve P\_TRIG komutunun çalışmasıyla lojik0→lojik1 geçişinde 1-çevrim genişliğinde bir pals üreterek bari-



yer motorunu çalıştıracaktır. Bariyer motorunun çalışmasıyla bariyer yukarıya kaldırılacaktır. Araba Sensör2'yi geçtikten sonra düşen kenarda üretilen pals ile bariyer motoru durdurulacak ve bariyerin kapanması sağlanacaktır.



Şekil 8.19 PLC programı

Yukarıdaki programı yazdıktan sonra **Download** komutunu kullanarak PLC'ye yükleyin. Daha sonra da **Monitor on/off** komutu ile izleme modunu aktif hale getirin. Son olarak, PLCSIM yazılımına I0.0, I0.1 kontaklarını, M30.0 markerini ve Q0.0 bobinini ekleyerek Q0.0 bobinin davranışını izleyin.

PLC'yi RUN konumuna aldıktan sonra önce I0.1 butonu ile sistemi aktif hale getirin. Daha sonra I0.2 anahtarını (Sensör1) lojik1 yapıp arabanın Sensör1 önünden geçmesini simüle edin. I0.2 girişinin lojik1 olmasıyla Q0.0 SET edilecek ve bariyerin kaldırılması sağlanacaktır. Daha sonra da arabanın Sensör1 önünden geçip gittiğini simüle etmek için I0.2 girişini lojik0 yapın. I0.2 girişinin lojik0 olması bir değişikliğe neden olmayacaktır. Sensör2'yi simüle eden I0.3 anahtarını lojik1 konumuna getirerek arabanın Sensör2 önüne gelmesini simüle edin. I0.3 girişinin lojik1 olması herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır. I0.3 adresi lojik0'a düştüğünde N\_TRIG komutu Q0.0 adresini RESET'leyecek ve bariyeri indirecektir.